Automatización y robótica

SISTEMA DE TORNO CNC (TRABAJO LIVIANO) MODELO 5300

DESCRIPCIÓN GENERAL

El Sistema de torno CNC (trabajo liviano), modelo 5300, permite adquirir las competencias necesarias en el diseño asistido por computadora (CAD) y la fabricación asistida por computadora (CAM) mediante el uso de un Torno CNC (trabajo liviano) controlado por microprocesador. Con este sistema, los estudiantes se pueden capacitar de manera práctica para programar y editar los códigos de control numérico con una computadora (CNC), aprender a operar los componentes, controles y herramientas del torno, ajustar una referencia cero programada, seguir los pasos necesarios para maquinar una pieza específica y aplicar el lenguaje de código de máquina en las técnicas actuales de torneado.

El torno CNC es un torno horizontal montado sobre un bastidor y cuenta con un cabezal y una contrapunta de acero maquinado. Puede maquinar materiales blandos, como plástico y cera, y materiales duros, como aluminio y bronce. Es posible maquinar piezas con una gran variedad de salientes, agujeros y ranuras cilíndricas. El material a maquinar se fija en el plato de 3 mordazas, que centra la pieza y la mantiene en su posición. El torno utiliza dos tornillos madre, cada uno arrastrado por un motor paso a paso, para mover el carro transversal que desplaza la herramienta de corte a lo largo del eje Z (derecha e izquierda) y del eje X (adentro y afuera). La velocidad de cada motor paso a paso se puede progra-

(732) 938-2000 / 800-LAB-VOLT, FAX: (732) 774-8573, E-MAIL: us@labvolt.com
(418) 849-1000 / 800-LAB-VOLT, FAX: (418) 849-1666, E-MAIL: ca@labvolt.com
INTERNET: http://www.labvolt.com

mar separadamente para velocidades de avance de hasta 356 mm/min (14 pulg/min). Un motor de 160 W (0,21 hp) arrastra el husillo y el plato, así como el material a maquinar, a velocidades programables de hasta 2800 r/min.

Una computadora externa (no incluida) se utiliza para crear programas de pieza con los códigos de máquina G y M, o sus códigos de conversión equivalentes. Los programas creados se descargan en el microprocesador integrado del Torno CNC, que los almacena y ejecuta. Debido a que el torno se conecta directamente al puerto serie o Ethernet de la computadora, o directamente a una red, no se necesita ninguna tarjeta de interfaz adicional. De esta manera, la computadora queda disponible para otras aplicaciones porque no se utiliza para controlar la máquina.

El Torno CNC está diseñado para operar con el Software para torno CNC incluido, modelo 5560. Este software basado en Windows® permite la creación de programas de piezas utilizando códigos G y M que se descargan en el torno. Cuenta con la función de diseño CAD/CAM y la emulación de la trayectoria de la herramienta de corte, de manera que los estudiantes pueden hacer el dibujo de la pieza, fijar las trayectorias y las etapas de corte de la herramienta. También es posible crear un programa para simular el movimiento de la misma en la pantalla y así verificar el código CN y la pieza terminada antes de pasar al verdadero torneado. Es posible programar ciclos pregrabados. El software puede importar programas de pieza CN ya creados con otros programas CAM que sean compatibles con los códigos G y M.

El Torno CNC cuenta con un panel de control que permite operarlo manualmente. Este panel incluye un visualizador LCD de líneas múltiples, un teclado de membrana fácil de usar, un botón de pausa/indicador de error y un botón de parada de emergencia, que sólo se puede desbloquear con una llave. Utilizando diferentes menús es posible acceder a los parámetros del torno, incluyendo la velocidad del husillo, la velocidad de avance, el punto de referencia y las coordenadas de los ejes X y Z de la herramienta de corte. Durante el torneado, el panel de control muestra las coordenadas de los ejes X y Z de la herramienta de corte, la velocidad del husillo y la de avance en uso.

El diseño del Torno CNC permite operarlo de manera muy segura. La puerta de seguridad brinda una protección adecuada durante el torneado. Los dispositivos de bloqueo magnético, instalados en dicha puerta, detienen la rotación del husillo y el movimiento de los ejes, en caso de abrirse durante el maquinado. El torno cuenta con interruptores límites de carrera para limitar el recorrido de cada uno de los ejes y para que la herramienta no impacte contra el plato. Al presionar el botón de parada de emergencia del panel de control se corta la alimentación al motor del husillo y se detiene el movimiento de los ejes.

El Torno CNC se puede comunicar, mediante conexiones de baja tensión, con unidades robotizadas. Para esto, el torno cuenta con un puerto E/S TTL de 15 pines para cuatro entradas y cuatro líneas de salida digitales de 5 V, utilizadas para la comunicación TTL con una celda de trabajo automatizada. También incluye un puerto con solenoides accionadores de 5 pines que permite la conexión de hasta cuatro dispositivos auxiliares. Los puertos E/S TTL y de accesorios del Torno CNC son compatibles con los códigos M del Software para torno CNC, modelo 5560.

El Torno CNC viene con los accesorios, el software y los cables necesarios para su operación. Entre estos accesorios se encuentran una herramienta de corte con inserto de carburo, un juego de seis herramientas de corte (tipos AR4, AL4, BR4, BL4, C4 y E4), diferentes cilindros de cera Delrin® maquinables, un cable serial, un cable Ethernet cruzado y una copia del Software para torno CNC para un usuario.

También se incluyen dos manuales del usuario. Con uno de éstos los estudiantes ganan experiencia práctica con el equipamiento que los prepara para trabajar en un entorno de fabricación automatizada. El otro manual permite familiarizarlos con el uso del Software para torno CNC, modelo 5560. Además, se incluye la documentación con las características de este software.

Para mejorar o ampliar las capacidades del sistema, se ofrece en opción un gran surtido de herramientas de torneado y de materiales de diferentes dimensiones.

ÍNDICE

Descripción general 1
Software para torno CNC 3
Índice de los manuales del usuario 4
Lista de equipos 5
Equipamiento opcional 5
Especificaciones 5
Números para los pedidos 7

Características del torno

- Microprocesador incorporado
- Modo de control manual absoluto
- Bloqueo de la velocidad de avance
- Bloqueo de la velocidad del husillo

Características de seguridad

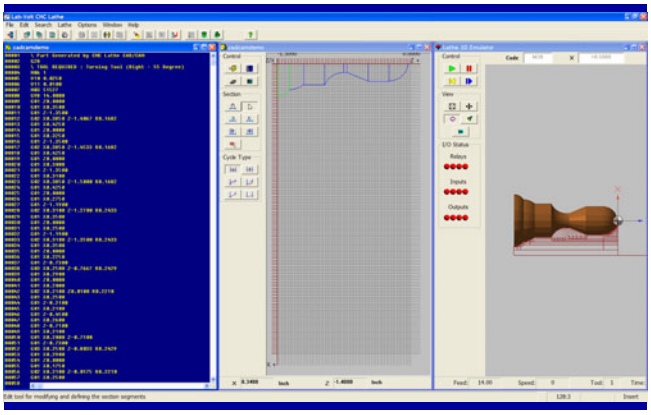
- Bastidor y área de trabajo protegidos
- Botón de parada de emergencia desbloqueable con una llave
- Botón pausa/indicador de error

- Interruptores monitoreados por la máquina para:
  – Apertura segura de la puerta
  – Acercamiento excesivo de la torreta al plato
  – Protección contra el recorrido excesivo de cada uno de los ejes
- Capacidad para reiniciar la ejecución de programas a partir del punto de detención, una vez que una interrupción de seguridad o una anulación de la operación por parte del operador ha sido corregida.

Características del panel de control
- Luz indicadora de encendido
- Pantalla LCD de 20 caracteres por cuatro líneas
- Teclado de membrana de 12 teclas
- Controles manuales para:
  – Coordenadas de los ejes X y Z
  – Velocidad de avance
  – Velocidad del husillo
  – Unidades utilizadas (pulgadas o milímetros)
  – E/S TTL y salidas de solenoides
- Durante la ejecución, se visualizan:
  – Coordenadas de los ejes X y Z
  – Velocidad de avance
  – Velocidad del husillo
  – Códigos G y M en uso
  – Estado de los puertos de E/S TTL y de las salidas de solenoides
  – Cambio de herramienta

SOFTWARE PARA TORNO CNC

Este software basado en Windows® se ejecuta en los sistemas operativos Windows® XP, Vista y 7. Incluye un editor gráfico paramétrico de herramientas, un emulador tridimensional (3D) de la trayectoria de la herramienta y una interfaz gráfica fácil de utilizar. El software puede importar programas de pieza CN creados con otras aplicaciones CAM compatibles con los códigos G y M.



Características
- Programación con códigos G y M
- Menús desplegables e iconos
- Impresión del editor del programa de pieza
- Verificación de errores del programa de pieza utilizando un analizador de sintaxis
- Verificación rápida de la sintaxis con resaltado de línea y depuración rápida del programa de pieza
- Emulador 3D de trayectoria de herramienta, incluyendo:
  – Vista de la trayectoria y traza de la herramienta
  – Vista del radio o del diámetro
  – Rotación de la pieza y posicionamiento de cámara para una mejor vista de la emulación
  – Capacidad de acercar y alejar la pieza
  – Interfaz con tabla de herramientas para obtener una simulación exacta de la herramienta
  – Visualización activa de las coordenadas X y Z
  – Visualización de la herramienta en uso
  – Visualización de los códigos G y M en uso
  – Visualización de las velocidades de avance y del husillo en uso
  – Simulación de la actividad del puerto E/S y de los solenoides activos
  – Estimación en tiempo real del tiempo de maquinado
  – Línea del editor resaltada durante la emulación del programa de pieza para seguir el avance del maquinado
- Editor de vista de herramienta gráfico y paramétrico con capacidad para 20 herramientas
- Ayuda completa en forma gráfica para los códigos G y M, con ejemplos
- Desarrollo gráfico CAD/CAM simple de los programas de pieza, incluyendo:
  – Editor CAD para obtener un simple pero poderoso diseño de fácil empleo
  – Ciclos de torneado estándares que se pueden crear gráficamente
  – Base de datos de materiales mostrando los ajustes de la velocidad, el avance y los desbastes/acabados
  – Exportación CAM utilizando la tabla y materiales de las herramientas para los parámetros del programa de pieza
- Descarga vía puerto serial y Ethernet de los programas a los tornos CNC de la serie Automatización y robótica de Lab-Volt

ÍNDICE DE LOS MANUALES DEL USUARIO

Torno CNC (trabajo liviano), modelo 5300 (39546-E0)

- **Sección 1 – Descripción general e instalación**
  - Descripción del funcionamiento
  - Panel frontal
  - Conectores del panel trasero
  - Panel de control

- **Sección 2 – Herramientas y accesorios**
  - Herramientas de corte
  - Torreta portaherramientas
  - Instalación de una herramienta de corte en la torreta
  - Alineación vertical de la herramienta
  - Alineación de la torreta
  - Instalación de una herramienta de corte
  - Precisión del corte
  - Instalación del plato de cuatro mordazas

- **Sección 3 – Utilización de la interfaz del torno**
  - El microprograma del torno
  - Velocidad de avance
  - Velocidad del husillo

- **Sección 4 – Torneado del material**
  - Cargado del material a tornear
  - Ajuste de la PRZ
  - Conexión del torno a una computadora o a una red Ethernet
  - Descarga de un programa
  - Ejecución de un programa de pieza

- **Sección 5 – Ejercicio de autoaprendizaje**
  - Autoaprendizaje

- **Sección 6 – Mantenimiento**
  - Mantenimiento de rutina
  - Actualización del microprograma

Software para torno CNC (36188-E0)

- **Sección 1 – Introducción al Software para torno CNC**
  - La pantalla principal
  - La barra de herramientas
  - La barra de menús

- **Sección 2 – Menús**
  - Menú Archivo
  - Menú Editar
  - Menú Buscar
  - Menú Torno
  - Menú Opciones
  - Menú Ventana
  - Menú Ayuda

- **Sección 3 – Editores de programas de pieza**
  - Editor por líneas
  - Editor por bloques
  - El Editor CAD/CAM

- **Sección 4 – Ejercicios guiados**
  - Creación de un programa de pieza de códigos G y M sencillo con el Editor por líneas
  - Emular y descargar el programa de pieza de códigos G y M
  - Crear, editar y exportar un dibujo CAD/CAM sencillo con el Editor CAD/CAM
  - Crear, editar y exportar un programa sencillo de pieza en bloques usando el Editor por bloques

LISTA DE EQUIPOS

SISTEMA DE TORNO CNC (TRABAJO LIVIANO), MODELO 5300-20

CANT.	DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE MODELO[1]
1	Torno CNC (trabajo liviano)	5300-B0
1	Software para torno CNC para un usuario	5560-00
1	Material Delrin® negro/blanco para torneado	5304-00
1	Software para torno CNC (manual del usuario)	36188-E0
1	Torno CNC (trabajo liviano), modelo 5300 (manual del usuario)	39546-E0

EQUIPAMIENTO OPCIONAL

DESCRIPCIÓN	NÚMERO DE MODELO
Material Delrin® negro/blanco para torneado	5304-00
Material Delrin® negro para torneado	5305-00
Material Delrin® blanco para torneado	5306-00
Paquete de material de aluminio para torneado	5307-00
Paquete de material de latón para torneado	5308-00
Herramientas para torneado	5322-00
Kit de base para torneado	5323-00
Paquete de material de aluminio para torneado	5357-00
Software para torno CNC	5560-00
Juego de herramientas de carburo	32913-00
Herramienta de corte y portaherramienta	96862-00

ESPECIFICACIONES

Modelo 5300-B – Torno CNC (trabajo liviano)		**120 V – 60 Hz**	**220 V – 50 Hz**	**240 V – 50 Hz**
Alimentación	Corriente	3 A	1,5 A	1,5 A
Torno	Altura de puntas	90 mm (3,5 pulg.)		
	Altura del centro	101,6 mm (4 pulg.)		
	Distancia entre centros	200 mm (8 pulg.)		
	Espacio sobre el carro transversal	48 mm (1,9 pulg.)		
	Desplazamiento sobre el eje X	47,8 mm (1,88 pulg.)		
	Desplazamiento sobre el eje Z	105,4 mm (4,15 pulg.)		
	Resolución	±0,00318 mm (±0,000125 pulg.)		
Cabezal	Orificio del husillo	10 mm (0,405 pulg.)		
	Conicidad del husillo	Morse No. 1		
Contrapunta	Conicidad de la contrapunta	Morse No. 0		
	Recorrido del manguito	38,1 mm (1,5 pulg.)		
Husillo principal	Gama programable de velocidad	0-2800 r/min		
	Motor	160 W (0,21 hp), protección contra sobrecargas		
Motores de avance	Tipo	Paso a paso		
	Resolución	400 pasos/rev		
	Velocidad transversal rápida	356 mm/min (14 pulg/min)		

[1] Los números de modelos presentados se aplican a la versión inglesa de 120 V. Otras versiones están disponibles. Consulte la sección Números para los pedidos.

ESPECIFICACIONES (cont.)

Accesorios incluidos en el modelo 5300-B		
Herramienta con inserto de carburo con torreta		ángulo del inserto de 35° a la derecha
Kit de herramientas de carburo con torreta	Tipos	AR4, AL4, BR4, BL4, C4 y E4
Cable serial	Longitud	3,05 m (10 pies)
	Conectores	DB9 hembra/hembra
Cable E/S TTL	Longitud	3,05 m (10 pies)
	Conectores	DB15 macho/macho
Cable Ethernet cruzado	Longitud	2,13 m (7 pies)
	Conectores	RJ45 macho/macho
Kit de herramientas	Contenido	llaves hexagonales, cepillo para limpiar, calibre digital y bolsa de herramientas
Fusibles	Corriente nominal	1,0 A
	Tensión nominal	250 V
Características físicas	Dimensiones (Al x An x P)	750 x 864 x 597 mm (29,5 x 34 x 23,5 pulg.)
	Peso neto	68 kg (150 lb)
Modelo 5304 – Material Delrin® negro/blanco para torneado		
Cantidad		50 blancos y 50 negros
Dimensiones		19 mm (0,75 pulg.) de diámetro, 76,2 mm (3 pulg.) de largo
Modelo 5305 – Material Delrin® negro para torneado		
Cantidad		100
Dimensiones		19 mm (0,75 pulg.) de diámetro, 76,2 mm (3 pulg.) de largo
Modelo 5306 – Material Delrin® blanco para torneado		
Cantidad		100
Dimensiones		19 mm (0,75 pulg.) de diámetro, 76,2 mm (3 pulg.) de largo
Modelo 5307 – Paquete de material de aluminio para torneado		
Cantidad		100
Dimensiones		19 mm (0,75 pulg.) de diámetro, 50,8 mm (2 pulg.) de largo
Modelo 5308 – Paquete de material de latón para torneado		
Cantidad		25
Dimensiones		12,7 mm (0,5 pulg.) de diámetro, 76,2 mm (3 pulg.) de largo
Modelo 5322 – Herramientas para torneado		
Kit de herramientas con inserto de carburo indexables	Tipos	TAR, TAL, TBR, TBL y TE, cola de 9,53 mm (0,375 pulg.)
Insertos de carburo		diez, grado C-2, diámetro del círculo inscrito de 6,35 mm (0,25 pulg.)
Torreta para dos herramientas		con una herramienta de 7,94 mm (0,3125 pulg.) y otra de 9,53 mm (0,375 pulg.)
Modelo 5323 – Kit de base para torneado		
Kit de herramientas de corte de acero rápido		juego de tres piezas, incluyendo una herramienta de corte a derecha, una a izquierda y una de perforado, todas de 6,35 x 6,35 mm (0,25 x 0,25 pulg.)
Herramientas de corte y portaherramienta		ver modelo 96862
Herramienta de corte con torreta		cuerpo de 6,35 x 6,35 mm (0,25 x 0,25 pulg.), de acero rápido
Modelo 5357 – Paquete de material de aluminio para torneado		
Cantidad		100
Dimensiones		12,7 mm (0,5 pulg.) de diámetro, 63,5 mm (2,5 pulg.) de largo

ESPECIFICACIONES (cont.)

Modelo 5560 – Software para torno CNC		
Licencias	Cantidad de usuarios	1, 5, 10, 15, 20, 25, 30 o 35
Computadora requerida (mínimo)	Tipo	Pentium II, 400 MHz
	Sistema operativo	Windows® XP, Vista o 7
	RAM	32 MB
	Carta gráfica	3D
Modelo 32913 – Juego de herramientas de carburo		
	Tipos	AR4, AL4, BR4, BL4, C4 y E4
Modelo 96862 – Herramienta de corte y portaherramienta		
Portaherramienta	Tipo	para lámina de corte
Lámina de corte	Material	acero rápido (HSS)

NÚMEROS PARA LOS PEDIDOS

120 V – 60 Hz			220 V – 50 Hz			240 V – 50 Hz
INGLÉS	**FRANCÉS**	**ESPAÑOL**	**INGLÉS**	**FRANCÉS**	**ESPAÑOL**	**INGLÉS**
5300-20	AE[2]	AE	5300-25	AE	AE	5300-2A
5300-B0	AE	AE	5300-B5	AE	AE	5300-BA
5304-00	5304-00	5304-00	5304-00	5304-00	5304-00	5304-00
5305-00	5305-00	5305-00	5305-00	5305-00	5305-00	5305-00
5306-00	5306-00	5306-00	5306-00	5306-00	5306-00	5306-00
5307-00	5307-00	5307-00	5307-00	5307-00	5307-00	5307-00
5308-00	5308-00	5308-00	5308-00	5308-00	5308-00	5308-00
5322-00	5322-00	5322-00	5322-00	5322-00	5322-00	5322-00
5323-00	5323-00	5323-00	5323-00	5323-00	5323-00	5323-00
5357-00	5357-00	5357-00	5357-00	5357-00	5357-00	5357-00
32913-00	32913-00	32913-00	32913-00	32913-00	32913-00	32913-00
96862-00	96862-00	96862-00	96862-00	96862-00	96862-00	96862-00
36188-E0	AE	36188-E2	36188-E0	AE	36188-E2	36188-E0
39546-E0	AE	AE	39546-E0	AE	AE	39546-E0

Tabla 1. Números para los pedidos de equipos (mercados local e internacional).

CANT. DE USUARIOS	120 V – 60 Hz			220 V – 50 Hz			240 V – 50 Hz
	INGLÉS	**FRANCÉS**	**ESPAÑOL**	**INGLÉS**	**FRANCÉS**	**ESPAÑOL**	**INGLÉS**
1	5560-00	AE	5560-02	5560-00	AE	5560-02	5560-00
5	5560-A0	AE	5560-A2	5560-A0	AE	5560-A2	5560-A0
10	5560-B0	AE	5560-B2	5560-B0	AE	5560-B2	5560-B0
15	5560-C0	AE	5560-C2	5560-C0	AE	5560-C2	5560-C0
20	5560-D0	AE	5560-D2	5560-D0	AE	5560-D2	5560-D0
25	5560-E0	AE	5560-E2	5560-E0	AE	5560-E2	5560-E0
30	5560-F0	AE	5560-F2	5560-F0	AE	5560-F2	5560-F0
35	5560-G0	AE	5560-G2	5560-G0	AE	5560-G2	5560-G0

Tabla 2. Números para los pedidos de software

[2] AE = A establecer

En reconocimiento al constante esfuerzo de Lab-Volt por cumplir con las más exigentes normas de calidad en la concepción, desarrollo, producción, instalación y servicio postventa de sus productos, nuestro centro de fabricación y distribución recibió la certificación ISO 9001.

Lab-Volt no se responsabiliza de los errores de imprenta y se reserva el derecho de mejorar los productos en todo momento y sin aviso previo. Lab-Volt reconoce el nombre de todos los productos utilizados en este documento con las marcas registradas o de comercio de sus respectivos titulares. © Lab-Volt 2010. Todos los derechos reservados.

94007-02 Rev. F1